

參、執行狀況與達成情形

環境部門溫室氣體排放涵蓋「掩埋處理」、「生物處理」、「焚化處理」、「污(廢)水處理排放」五類，所相對應產生之溫室氣體以甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)及二氧化碳(CO₂)為主，隨我國廢棄物處理政策從早期掩埋處理，調整為焚化及資源回收再利用後，排放量逐年顯著減少。

部門第二期行動方案以推動污(廢)水處理減量及廢棄物能資源化為主，策略包括提升生活污水處理率、推動重點排放源溫室氣體查核、推動污(廢)水處理減量與研擬配套措施、廢棄物再利用與能資源化，以及創新技術研發與可行性評估。有關110年主要執行成果說明如下，推動策略成果詳見附件二。

表1、第二期環境部門階段推動策略110年執行狀況

評量指標(至114年底)		110年執行狀況
全國污水處理率達70.5%		統計至110年12月，全國污水處理率已達66.9%。
大型污水廠污泥處理採厭氧消化比率提升至90%		統計110年污水處理廠申報資料，大型二級污水廠採厭氧消化之處理污水比率達91.52%。
推動策略	具體措施或計畫	110年執行狀況
提升生活污水處理率	污水處理率提升至70.5%	截至110年12月底，全國污水處理率達66.9%，較109年提升2.4%。
掌握排放來源，推動大型排放源溫室氣體調查	建立本土污(廢)水廠溫室氣體排放係數	完成3家食品業及3家印刷電路板業廢水處理單元溫室氣體排放量測，初步彙整採樣結果，進行各國排放係數差異分析；另已初步建立廢水處理排放量高之造紙業本土排放係數，後續將評估納入清冊之可行性。
重點排放源污(廢)水處理減量，推動污廢水	大型二級處理污水處理廠採污泥厭氧消化之處理污水比	目前國內設計水量超過3萬CMD之大型二級污水處理廠已有11座設置污泥厭氧消化處理單元及沼氣回收，分別為淡水、迪化(並同處理內湖廠

評量指標(至114年底)		110年執行狀況
處理設置厭氧處理設施，提高沼氣回收之效率	例提升至90%	污泥)、桃園北區、竹南頭份、福田、安平、鳳山、六塊厝、楠梓、臨海及羅東。依110年統計資料計算，大型二級污水廠採厭氧消化之處理污水比例達91.52%，考量該比例會隨污水下水道建設規劃及集污區處理變化而影響，將持續推動相關策略，確保厭氧消化處理污水比例維持90%。
	推動特定行業事業單位之廢水處理廠設置厭氧處理設施及沼氣回收	本署於110年度針對5處具沼氣回收潛力之造紙業及食品業廢水處理廠進行訪查，了解其增設污泥厭氧消化及沼氣回收裝置之意願並蒐集後續相關推動策略之建議。
研擬污（廢）水處理減量措施相關配套	推動污（廢）水沼氣回收申報	本署已訪查2廠既有沼氣回收設施之污水處理廠及5廠具沼氣回收潛力之廢水處理廠，掌握業者對於推動沼氣回收申報制度之建議，多數業者願意配合申報，並建議併同既有申報系統與申報頻率，以節省人力成本。
廢棄物再利用，朝向能源化發展	推動廚餘厭氧消化	根據多元化垃圾處理計畫，臺中市外埔綠能生態園區廚餘生質能源廠第1期設施已於109年6月開始發電，廚餘處理量達3萬公噸/年，累計發電量334.1萬度電；另桃園市廚餘生質能源廠於110年12月1日開始試運轉，完成後廚餘處理量可達4.9萬公噸/年，發電量可達約900萬度/年。
	持續獎勵掩埋場沼氣回收發電	依據104年12月25日發布之「一般廢棄物掩埋場降低溫室氣體排放獎勵辦法」，鼓勵掩埋場進行沼氣回收發電。統計110年全國四處掩埋場（山豬窟、福德坑、文山及西青埔）之沼氣發電設施，減少甲烷排放約1,120公噸，相當於減少0.026 MtCO ₂ e。
	訂定事業廢棄物燃料化規範，以低碳排放固體再生燃料取代傳統燃煤	本署已訂定「固體再生燃料製造技術指引與品質規範」，且於110年新增3家大型鍋爐申請使用固體再生燃料許可；另新增3家大型鍋爐申請使用固體再生燃料許可，提升固體再生燃料之需求量，合計每年許可使用量為9萬公噸。

一、 廢棄物能資源化

(一) 掩埋場沼氣回收

我國廢棄物政策已由早期的掩埋處理逐漸調整為焚化及資源回收再利用，為持續減少掩埋場溫室氣體與揮發性有機物質之排放，本署於 104 年 12 月 25 日發布「一般廢棄物掩埋場降低溫室氣體排放獎勵辦法」，鼓勵沼氣資源回收再利用，全國四處衛生掩埋場（山豬窟、福德坑、文山及西青埔）之沼氣發電，自 104 年起累積至 110 年 12 月已減少約 0.348 MtCO₂e，其中於 110 年度減少甲烷排放約 1,120 公噸，相當於減少 0.026 MtCO₂e。

(二) 興建廚餘生質能源廠

配合本署「多元化垃圾處理計畫(106-111 年)」，興建廚餘生質能源廠以提升廚餘去化管道，同時可減少廢棄物生物處理排放。臺中市外埔綠能生態園區廚餘生質能源廠第 1 期設施已於 109 年 6 月開始發電，統計至 110 年 11 月，累積發電量 334.1 萬度電，而廚餘處理量達 3 萬公噸/年，相當於可減少 0.006 MtCO₂e/年之生物處理排放量。另桃園市廚餘生質能源廠於 110 年 12 月 1 日開始試運轉，完成後廚餘處理量可達 4 萬 9,275 公噸/年，相當於減少 0.009 MtCO₂e/年之生物處理排放量，發電量則可達約 900 萬度/年。

(三) 推動事業廢棄物燃料化

推動低碳排固體再生燃料除可減少傳統燃煤之使用，亦可降低廢棄物進入焚化爐處理之排放量。本署已訂定「固體再生燃料製造技術指引與品質規範」，提供固體再生燃料技術選用指引及品質管理，使業者可依循製造及使用。

110 年新增 3 家大型鍋爐申請使用固體再生燃料許可，提升固體再生燃料之需求量，合計每年許可使用量為 9 萬公噸，另統計 110 年固體再生燃料使用量為 8.94 萬公噸。

二、 生活污水減量

(一) 持續提升污水處理率

生活污水之處理包含妥善及未妥善兩類，妥善處理係經污水下水道收集至污水處理廠處理後排放，未妥善處理則為經化糞池處理或直接排至開放水體。其中，每單位未妥善污水處理過程中所產生之溫室氣體較妥善處理高，故透過污水下水道用戶接管，有助於減少生活污水排放量。依污水下水道第六期建設計畫，截至 110 年 12 月，全國污水處理率達 66.9%，較 109 年提升 2.4%。

(二) 推動污水廠設置污泥厭氧消化處理設施

污水處理廠之處理水量隨全國污水處理率之增加而提升，推動污水處理廠設置污泥厭氧消化設施及沼氣回收，不僅可善用能資源，同時減少溫室氣體排放。本署自 106 年起即開始訪查具沼氣回收潛力之生活污水廠，截至 110 年底共訪查 12 座、20 場次，評估及追蹤沼氣回收設施狀況與溫室氣體減量效益。

目前我國設計水量超過 3 萬 CMD 之大型二級污水處理廠已有 11 座設置厭氧消化處理單元及沼氣回收設施，分別為淡水、迪化(並同處理內湖廠污泥)、桃園北區、竹南頭份、福田、安平、鳳山、六塊厝、楠梓、臨海及羅東，且依 110 年 12 月底統計資料，大型二級污水廠採厭氧消化之處理污水比率達 91.52%。考量該比例會隨污水下水道建設規劃及集污區處理變化而影響，後續將掌握污水廠

運作情形並鼓勵厭氧消化之設置，確保厭氧消化處理污水比率維持 90%。

(三) 研擬污（廢）水廠沼氣回收申報系統

本署歷年已訪查 10 座具有沼氣回收再利用設施污水處理廠，依沼氣回收情況初步估計可回收沼氣 6.8 百萬 m^3 /年，相當減少 0.059 MtCO_{2e}/年。因此，後續若建立沼氣回收申報系統，可將沼氣回收之相關數據作為減量依據，計入污（廢）水處理排放量，以提升清冊數據之完整性。

此外，已於 110 年訪查具沼氣回收潛力之事業廢水處理廠，業者建議沼氣回收申報頻率與現有系統一致，以節省人力成本，並建議申報項目可涵蓋水量、沼氣產生量與再利用方式等，據此作為本署後續建立沼氣回收申報機制的參考。

三、 事業廢水減量

(一) 建立本土排放係數

事業廢水處理排放受處理水量與化學需氧量 (Chemical Oxygen Demand, COD) 濃度影響，並隨著工業發展與產業之轉變呈現增加趨勢。近年本署優先針對化學需氧量 (COD) 處理量高之行業事業單位廢水廠進行溫室氣體排放實地量測，目前已建立 7 家造紙業、6 家食品業及 3 家印刷電路板製造業廢水廠之溫室氣體排放係數，並與國際排放係數進行比較，掌握本土排放係數之間差異性。另所採樣之造紙業廢水總 COD 處理量已占該行業 80% 以上，具足夠之代表性，後續將考量其本土排放係數納入清冊之可行性。

(二) 推動特定行業廢水廠設置厭氧處理設施

因應事業廢水處理排放占比逐年增加，本署將優先推動以有機廢水處理為主且 COD 處理量高之行業別設置厭氧處理設施，以能源回收方式減少溫室氣體排放量。爰此，本署 110 年度共訪查 5 家具沼氣回收潛勢之造紙業及食品業廢水廠，建議可優先龍頭企業先行推動示範，另針對中小型廢水處理廠，則可透過污泥集中處理進行沼氣再利用，以提高經濟效益。

肆、分析與檢討

一、成果效益分析

環境部門 109 年排放量為 2.607 MtCO₂e，較基準年之 7.329 MtCO₂e 已減量 64.4%，並達成 109 年排放量較基準年（94 年）再減少 60%之第一期排放管制目標。

另，有關 110 年度執行成果減量效益說明如後：

- （一）生活污水處理率於 110 年底提升至 66.9%，較 109 年提升 2.4%，使未妥善污水處理排放量逐年降低。
- （二）全國四處衛生掩埋場（山豬窟、福德坑、文山及西青埔）設置沼氣發電裝置，於 110 年減少 0.026 MtCO₂e 排放量。
- （三）依本署歷年訪查之 10 座已設置污泥厭氧消化設施及沼氣回收再利用污水廠，初步估計可減少 0.059 MtCO₂e/年，待後續甲烷回收申報系統建立後將可作為減量依據計入污（廢）水處理排放量，以提升清冊數據之完整性。
- （四）臺中市外埔綠能生態園區及桃園市廚餘生質能源廠運轉後可分別處理廚餘約 3 萬公噸/年及 4 萬 9,275 公噸/年，相當於減少生物處理之溫室氣體排放量 0.015 MtCO₂e/年，且生質能發電可降低化石燃料之使用。除可減少環境部門溫室氣體排放，亦能貢獻能源部門降低國家電力係數。